

대한민국 특허청
KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

1c869 U.S. PTO

09/614698



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 1999년 특허출원 제27988호
Application Number

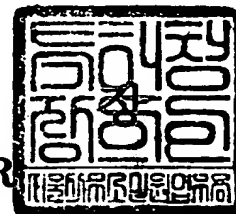
출원년월일 : 1999년 7월 12일
Date of Application

출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s)

1999 년 8 월 2 일

특 허 청

COMMISSIONER



#4
1c869 U.S. PTO
09/614698
07/12/00

LAW OFFICES
SUGHRUE, MION, ZINN, MACPEAK & SEAS, PLLC

2100 PENNSYLVANIA AVENUE, N.W.
WASHINGTON, D.C. 20037-3202
TELEPHONE (202) 293-7060
FACSIMILE (202) 293-7860

CALIFORNIA OFFICE

1010 EL CAMINO REAL
MENLO PARK, CA 94025
TELEPHONE (650) 325-5800
FACSIMILE (650) 325-6606

BOX: PATENT APPLICATION

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

July 12, 2000

JAPAN OFFICE

TOEI NISHI SHIMBASHI BLDG. 4F
13-5 NISHI SHIMBASHI 1-CHOME
MINATO-KU, TOKYO 105, JAPAN
TELEPHONE (03) 3503-3760
FACSIMILE (03) 3503-3756

Re: Application of Won-ick AHN
DIGITAL SIGNAL RECEIVER AND METHOD FOR RECEIVING DIGITAL SIGNAL
Our Reference: Q59536

Dear Sir:

Attached hereto is the application identified above including the specification, claims, three (3) sheets of drawings and one (1) priority document. The requisite U.S. Government Filing Fee, executed Declaration and Power of Attorney and Assignment will be submitted at a later date.

The Government filing fee is calculated as follows:

Total Claims	9 - 20 =	0 x \$18 =	\$ 000.00
Independent Claims	2 - 3 =	0 x \$78 =	\$ 000.00
Base Filing Fee	(\$690.00)		\$ 690.00
Multiple Dep. Claim Fee	(\$260.00)		\$ 000.00
TOTAL FILING FEE			\$ 690.00

Priority is claimed from:

Korean Patent Application

99-27988

Filing Date

July 12, 1999

Respectfully submitted,
SUGHRUE, MION, ZINN, MACPEAK & SEAS
Attorneys for Applicant(s)

By: 

Darryl Mexic
Reg. No. 23,063

Registration No. 32,778

DM:alb

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	1999.07.12
【국제특허분류】	H04L
【발명의 명칭】	디지털 신호 수신장치 및 그 방법
【발명의 영문명칭】	Digital signal receiver and method therefor
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	권석훈
【대리인코드】	9-1998-000117-4
【포괄위임등록번호】	1999-009576-5
【대리인】	
【성명】	이상용
【대리인코드】	9-1998-000451-0
【포괄위임등록번호】	1999-009577-2
【발명자】	
【성명의 국문표기】	안원익
【성명의 영문표기】	AHN, Won Ick
【주민등록번호】	700725-1063611
【우편번호】	135-280
【주소】	서울특별시 강남구 대치동 도곡아파트 3동 110호
【국적】	KR
【심사청구】	청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의
규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인

이영필 (인) 대리인

권석흠 (인) 대리인

이상용 (인)

【수수료】

【기본출원료】 18 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 8 항 365,000 원

【합계】 394,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 디지털신호 수신장치 및 그 방법에 관한 것으로서, 그 장치는 초기에는 위상의 영향을 받지 않는 자력 등화알고리즘에 의해 동작하고, 상기 자력 등화알고리즘에 의해 소정시간동안 동작된 후에 판정지향 등화알고리즘에 의해 동작하여, 채널에 의한 수신신호의 진폭왜곡을 보상하는 등화부; 소정 왜곡이 보상된 신호로부터 원신호를 판정하는 원신호 판정부; 초기 등화단계에서 소정시간 경과후에 동작하여, 상기 원신호 판정부에 입력되는 신호와 판정된 원신호와의 위상에러를 검출하고, 상기 위상에러를 포함한 주파수 옵셋을 보상하되, 상기 보상된 주파수 옵셋이 소정범위 내에 있으면, 위상동기신호를 출력하는 반송파복구부 & 위상동기검출부; 상기 반송파복구부 & 위상동기검출부에서 보상된 위상만큼을 다시 원상태로 복구시켜 상기 등화기에 출력하는 재회전부; 및 상기 반송파복구부 & 위상동기검출부에서 출력된 위상동기신호와, 상기 재회전부에서 출력된 위상보상을 환원시킨 정현파를 수신하여, 등화기의 계수를 갱신하기 위한 에러를 발생하고, 상기 에러에 의해 그에 적합한 등화기의 계수를 갱신하는 등화기 계수 갱신부를 포함하여, 훈련열의 도움없이 잔류오차 성능이 우수하며 열악한 채널환경에서도 안정적으로 동작하는 등화기를 구현할 수 있고, 빠른 주파수 옵셋포착이 가능하고, 안정상태에서 작은 잔류오차를 얻을 수 있다.

【대표도】

도 2

【명세서】**【발명의 명칭】**

디지털신호 수신장치 및 그 방법 {Digital signal receiver and method therefor}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 디지털신호 수신장치의 구성도이다.

도 2는 본 발명에 따른 디지털신호 수신장치의 개략도이다.

도 3은 도 2의 상세 구성도이다.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<4> 본 발명은 디지털신호 수신장치에 관한 것으로서, 특히, 초기 소정시간동안에는 자력 등화알고리즘을 적용하고, 상기 소정시간이 경과한 후에 판정지향 등화알고리즘을 적용하는 디지털신호 수신장치 및 그 방법에 관한 것이다.

<5> 도 1은 종래의 디지털신호 수신장치의 구성도로서, 유럽특허 출원번호 92112305.5의 일부이다.

<6> 도 1에 도시된 디지털신호 수신장치는 전송기(10), 채널(20), 복조기(30), 적응등화기(40), 반송파복구부(50), 디코더(60)를 포함하고, 여기서 반송파복구 루프 회로(100)는 주파수 조정이 가능한 복조기(30), 적응등화기(40) 및 반송파복구부(50)를 포함한다.

<7> 채널(20)을 통과한 수신신호는 복조기(30)에 입력된다. 복조기(30)에서 복조된 신호는 적응등화기(40)를 거쳐 채널에 의한 왜곡성분이 보상된다.

적응등화기(40)를 거친 신호가 반송파복구부(50)에 입력되어 주파수 오프셋에 따른 제어신호를 발생하여 복조기(30)의 복조주파수를 조절한다. 반송파복구부(50)는 디지털신호 송/수신기에서 사용하는 발진기의 불일치로 인해 발생하는 주파수 오프셋을 보상하기 위해 필요하다. 반송파복구부(50)내에 존재하는 위상동기검출기가 반송파복구부(50)의 주파수 포착을 검출하여 적응등화기(40)의 알고리즘을 제1알고리즘에서 제2알고리즘으로 전환하여 잔류오차를 줄인다.

<8> 그러나, 종래의 경우, 반송파복구 루프회로(100)내에 지연선인 적응등화기(40)가 존재하기 때문에 신호의 지연으로 인해 빠른 주파수오프셋의 포착과 추적이 어렵다. 또한, 초기 등화단계에서부터 반송파복구부(50)를 동작시키기 때문에 완전히 등화되지 않는 신호가 반송파 복구부(50)에 입력되어 주파수 오프셋을 포착하는 시간이 늦어진다는 단점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<9> 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위해 창출된 것으로서, 초기 소정시간동안에는 자력 등화알고리즘을 적용하여 수신신호를 어느정도 등화시킨 후에, 판정지향 등화알고리즘을 적용시킴으로써, 주파수오프셋의 포착시간을 빠르게 하여, 원하는 신호를 빠르게 복원할 수 있는 디지털신호 수신장치를 제공하는 것을 그 목적으로 하고, 그에 따른 방법을 제공하는 것으로 다른 목적으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

- <10> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 디지털신호 수신장치는
- <11> 초기에는 위상의 영향을 받지 않는 자력 등화알고리즘에 의해 동작하고, 상기 자력 등화알고리즘에 의해 소정시간동안 동작된 후에 판정지향 등화알고리즘에 의해 동작하여, 채널에 의한 수신신호의 진폭왜곡을 보상하는 등화부; 소정 왜곡이 보상된 신호로부터 원신호를 판정하는 원신호 판정부; 초기 등화단계에서 소정시간 경과후에 동작하여, 상기 원신호 판정부에 입력되는 신호와 판정된 원신호와의 위상에러를 검출하고, 상기 위상에러를 포함한 주파수 옵셋을 보상하되, 상기 보상된 주파수 옵셋이 소정범위 내에 있으면, 위상동기신호를 출력하는 반송파복구부 & 위상동기검출부; 상기 반송파복구부 & 위상동기검출부에서 보상된 위상만큼을 다시 원상태로 복구시켜 상기 등화기에 출력하는 재회전부; 및 상기 반송파복구부 & 위상동기검출부에서 출력된 위상동기신호와, 상기 재회전부에서 출력된 위상보상을 환원시킨 정현파를 수신하여, 등화기의 계수를 갱신하기 위한 에러를 발생하고, 상기 에러에 의해 그에 적합한 등화기의 계수를 갱신하는 등화기 계수 갱신부를 포함하는 것이 바람직하다.
- <12> 상기 등화부는 순방향등화기; 역방향등화기; 상기 순방향등화기와 역방향등화기의 출력을 가산하는 가산기; 및 초기 등화단계에서 자력 등화알고리즘에 의해 등화되도록 상기 가산기의 출력을 선택하고, 상기 반송파복구부 & 위상동기검출부에서 위상동기신호가 출력되면 판정지향 알고리즘에 의해 등화되도록 상기 재회전부의 출력을 선택하여, 상기 역방향등화기에 출력하는 등화알고리즘 변환부를 포함하는 것이 바람직하다.

<13> 상기 반송파복구부 & 위상동기검출부는 상기 원신호판정부에 입력된 신호와 원신호간의 위상에러를 검출하는 위상에러검출기; 상기 위상에러검출기에서 위상이 동기되어 주파수오프셋이 소정 범위내에 있으면, 위상동기신호(Lock)를 출력하는 위상동기검출기; 상기 위상에러검출기에서 위상이 동기되지 않으면, 위상을 동기시킴을 도록 동작하는 위상동기루프기; '1' 또는 상기 위상동기루프기에서 출력되는 정현파를 선택하는 선택기; 상기 등화기에서 출력된 신호와 상기 선택기에서 출력된 신호를 승산하는 곱셈기; 및 상기 위상동기검출기에서 출력되는 신호에 따라, '1' 또는 상기 위상동기루프기의 출력이 선택되도록 상기 선택기를 제어하는 카운터를 포함하는 것이 바람직하다.

<14> 상기 재회전부는 공액복소수발생기; 상기 공액복소수발생기에서 출력되는 복소수와 상기 원신호판정부에서 출력되는 정현파를 승산하는 곱셈기를 포함하는 것이 바람직하다.

<15> 상기 등화기 계수 갱신부는 등화기에서 출력되는 신호와 재회전부에서 출력되는 신호를 입력으로 하고, 초기에는 상기 등화기에서 출력되는 신호에 따른 등화기 갱신용 에러를 발생하다가, 상기 위상동기검출기에서 위상동기신호가 입력되면 상기 재회전부에서 출력되는 신호에 따른 등화기갱신용 에러를 발생시키는 에러발생기; 및 상기 에러발생기에서 출력되는 에러에 따라 순방향등화기의 계수를 갱신하기 위한 제1 계수 갱신기 및 역방향등화기의 계수를 하기 위한 제2 계수갱신기를 포함하는 것이 바람직하다.

<16> 상기 위상동기루프기는 반송파 복구부가 초기에 동작할 때, 주파수 오프셋을 빠르게 포착하도록 루프대역을 크게 하는 것이 바람직하다.

- <17> 상기 카운터는 수신신호의 심볼수를 카운트하여 상기 선택기를 제어하는 것이 바람직하다.
- <18> 상기의 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른, 수신신호의 진폭왜곡을 보상하는 등화기와, 수신신호의 주파수오프셋을 보상하는 반송파복구부와, 상기 주파수오프셋이 복구된 신호와 원신호판정부의 출력을 비교하여, 그 오차값이 소정 임계값이하로 내려가면 포착신호를, 상기 임계값이상이면 폴림신호를 발생하는 위상동기검출부를 포함한 디지털신호 수신장치를 이용한 디지털신호를 수신하는 방법은,
- <19> (a) 상기 위상동기검출부에서 출력된 신호가 폴림신호인가를 판단하는 과정;
 (b) 상기 (a)과정에서, 폴림신호가 출력되면, 상기 반송파복구부가 동작하지 않고, 위상의 영향을 받지 않는 자력등화 알고리즘으로 동작하여, 수신신호의 왜곡성분을 보상하는 과정; 및 (c) 상기 (a)과정에서, 포착신호가 출력되면, 상기 반송파복구부를 동작시켜, 판정지향 알고리즘으로 전환시켜 동작하여, 수신신호의 왜곡성분을 보상하여 신호를 수신하는 과정을 포함하는 것이 바람직하다.
- <20> 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명을 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <21> 도 2는 본 발명에 따른 디지털신호 수신장치의 개략도이다.
- <22> 도 2에 도시된 수신장치는 등화부(20), 원신호판정부(22), 반송파복구부 & 위상동기검출부(24), 재회전부(26) 및 등화기 계수갱신부(28)를 포함한다.
- <23> 등화부(20)는 초기에는 위상의 영향을 받지 않는 자력 등화알고리즘에 의해 동작하고, 상기 자력등화알고리즘에 의해 소정시간동안 동작된 후에 판정지향 등화 알고리즘에 의해 동작하여, 채널에 의한 수신신호($x(n)$)의 진폭왜곡을 보상한다.

- <24> 원신호 판정부(22)는 소정의 왜곡이 보상된 신호($y(n)$)로부터 원신호를 판정한다. 예를 들어, 원신호 판정부에 입력된 신호의 레벨이 1.3이면, 원신호의 레벨은 1이고 판정한다.
- <25> 반송파복구부 & 위상동기검출부(24)는 초기 등화단계에서 소정시간 경과 후에 동작하여, 상기 원신호 판정부(22)에서 판정된 원신호와 수신신호와의 위상에러를 검출하고, 상기 위상에러를 포함한 주파수 오프셋을 보상하되, 상기 보상된 주파수 오프셋이 소정범위 내에 있으면, 위상동기신호(Lock)를 출력한다.
- <26> 재회전부(26)는 상기 반송파복구부 & 위상동기검출부(24)에서 보상된 위상만큼을 다시 원상태로 복구시켜 상기 등화기(20)에 출력한다. 즉, 위상이 보정되지 않은 정현파를 등화기(20)에 출력시키는 역할을 한다.
- <27> 등화기 계수 갱신부(28)는 상기 반송파복구부 & 위상동기검출부(24)에서 출력된 위상동기신호(Lock)와, 상기 재회전부(26)에서 출력된 위상보상을 환원시킨 정현파를 수신하여, 등화기의 계수를 갱신하기 위한 에러를 발생하고, 상기 에러에 의해 그에 적합한 등화기의 계수를 갱신한다.
- <28> 도 3은 도 2의 상세 구성도이다.
- <29> 등화부(20)는 순방향등화기(202), 역방향등화기(204), 가산기(206) 및 등화알고리즘 변환부(208)를 포함한다.
- <30> 순방향등화기(202)는 입력된 수신신호를 등화시켜 반송파복구부 & 위상동기검출부쪽으로 출력한다. 역방향등화기(204)는 등화알고리즘 변환부(208)의 출력을 입력한다. 가산기(206)는 상기 순방향등화기와 역방향등화기의 출력을

가산한다. 등화알고리즘 변환부(208)는 초기 등화단계에서 자력 등화알고리즘에 의해 등화되도록 상기 가산기(206)의 출력을 선택하고, 반송파복구부 & 위상동기검출부(24)에서 위상동기신호(Lock)가 출력되면 판정지향 알고리즘에 의해 등화되도록 상기 재회전부(26)의 출력을 선택하여, 상기 역방향등화기(204)에 출력한다.

<31> 반송파복구부&위상동기검출부(24)의 반송파복구부는 위상에러검출기(242), 위상동기루프기(244), 선택기(246), 곱셈기(248) 및 카운터(249)를 포함하고, 위상동기검출부는 위상동기검출기(247)에 해당된다.

<32> 위상에러검출기(242)는 원신호판정부(22)에 입력된신호와 원신호간의 위상에러를 검출한다. 위상동기루프기(244)는 상기 위상에러검출기(242)의 검출결과, 위상이 동기되지 않으면, 위상을 동기시키도록 동작한다. 여기서, 위상동기루프기(244)는 반송파복구부(24)가 초기에 동작할 때, 주파수 옵셋을 빠르게 포착하도록 루프대역을 크게한다. .

<33> 선택기(246)는 '1' 또는 상기 위상동기루프기(244)에서 출력되는 신호를 선택한다. 곱셈기(248)는 상기 등화기(20)에서 출력된 신호($z(n)$)와 상기 선택기(246)에서 출력된 신호를 승산한다.

<34> 카운터(249)는 위상동기검출기(247)에서 출력되는 위상동기신호에 따라, '1' 또는 상기 위상동기루프기(244)의 출력이 선택되도록 상기 선택기(246)를 제어한다. 즉, 위상동기신호가 록되지 않으면(폴립), 리셋되어 소정시간이 경과하기까지는 '1'를 선택하도록 제어하고, 위상동기신호가 록되면(포착), 위상동기루프기(244)의 출력을 선택하도록 제어한다. 여기서, 카운터(249)는 수신신호의 심볼수를 카운트하여 상기 선택기(246)를 제어할 수 도 있다.

- <35> 재회전부(26)는 공액복소수발생기(262)와 곱셈기(264)를 포함한다.
- <36> 공액복소부발생기(262)는 위상동기루프기(244)의 전압제어발진기(VCO)에서 출력되는 복소수($e^{-j\theta(n)}$)의 공액복소부($e^{j\theta(n)}$)를 출력하고, 곱셈기(264)는 상기 공액복소수발생기(262)에서 출력되는 복소수와 상기 원신호판정부(22)에서 출력되는 신호($a(n)$)를 승산하여 등화 알고리즘변환부(208)에 출력한다.
- <37> 등화기 계수 갱신부(28)는 에러발생기(282), 제1계수 갱신기(284) 및 제2계수 갱신기(286)를 포함한다.
- <38> 에러발생기(282)는 등화기(20)에서 출력되는 신호($z(n)$)와 재회전부(26)에서 출력되는 신호($a(n)e^{j\theta(n)}$)를 입력으로 하여, 초기에는 상기 등화기(20)에서 출력되는 신호($z(n)$)에 따른 등화기갱신용 에러를 발생하다가, 상기 위상동기검출기(247)에서 위상동기신호가 입력되면 상기 재회전부(26)에서 출력되는 신호에 따른 등화기갱신용 에러를 발생시킨다. 제1계수 갱신기(282)는 상기 에러발생기(282)에서 출력되는 에러에 따라 순방향등화기(202)의 계수를 갱신하기 위한 것이고, 제2계수 갱신기(284)는 역방향등화기(204)의 계수를 갱신하기 위한 것이다.
- <39> 이어서, 도 3을 참조하여 본 발명의 동작을 살펴보면 다음과 같다.
- <40> 초기 등화단계에서 반송파 복구부&위상동기검출부(24)는 동작하지 않고 대기상태로 있고, 등화기(20)만 동작하여 수신신호의 심볼간 간섭을 어느 정도 제거한다.
- <41> 본 발명에서 등화기(20)는 잔류오차 성능이 우수하고, 열악한 채널에서도 안정적으로 동작하는 판정계환등화기를 사용하는데, 훈련열의 도움없이 등화기를 수렴

시킬 수 있는 자력등화알고리즘을 사용할 수 있도록 그 구성이 수정된 것이다. 즉, 역방향등화기(204)의 입력은 원신호판정부(22)의 출력이 되어야 하지만, 주파수오프셋의 영향으로 성상도의 점들이 회전하여 원신호판정부(22)의 출력이 정확하지 않기 때문에 초기 등화단계에서는 역방향등화기(204)의 입력으로 원신호판정부(22)의 출력대신, 순방향등화기(202)의 출력과 역방향등화기(204)의 출력을 가산기(206)에서 가산한다. 이렇게 함으로써, 잘못된 입력으로 인한 오류전파현상을 방지할 수 있다. 자력등화 알고리즘에서는 위상의 영향을 받지 않는 CMA(constant modulus algorism)를 사용할 수 있다.

<42> 초기 등화단계에서 등화기(20)가 어느정도 수렴하게 되면, 반송파복구부 & 위상동기검출부(24)가 동작한다. 반송파복구부는 심볼간의 간섭이 있는 경우에는 주파수 오프셋을 포착하기 어렵지만, 주파수오프셋을 포착하고 나면, 위상동기검출기에 의해 반송파복구부의 루프대역과 등화기(20)의 등화알고리즘과 계수갱신률이 더 작은 잔류오차를 얻을 수 있도록 동작한다. 이 상태를 안정상태라 하며, 전환된 등화알고리즘으로 판정지향 알고리즘을 사용한다. 위상동기검출기(247)는 주파수오프셋이 복구된 신호와 원신호판정부의 출력을 계속적으로 비교하여, 그 오차를 상수개만큼 평균하여, 그 값이 임계값이하로 내려가면 포착신호를 발생하고, 임계값 이상이면 폴림신호를 발생한다.

<43> 이러한 포착 또는 폴림신호에 의해 등화알고리즘과 계수 갱신률, 루프대역폭이 전환된다. 전환된 등화알고리즘은 판정지향 알고리즘이고, 루프대역폭은 더 작은 값으로 전환된다. 판정 케환등화기에서 역방향등화기(20)의 입력은 원신호판정부(22)의 출력으로 전환되어 잔류오차를 줄여준다. 채널에 어떤 원인이 발생하여 위상

동기검출기(247)에서 폴림심호가 발생하면 등화 알고리즘은 다시 자력 알고리즘으로 전환되고, 계수 갱신률도 작은 값으로 전환된다. 이 때 반송파복구부(24)는 대기 상태로 동작하지 않으며, 소정시간이 경과되어, 수신신호의 아이패턴이 다시 열리게 되면, 루프대역폭이 초기의 큰값으로 전환되어 반송파복구부는 다시 주파수오프셋의 포착을 시도한다. 주파수오프셋이 포착되면 위상동기검출기(242)는 포착신호를 발생하여 등화 알고리즘을 다시 판정지향알고리즘으로 전환하여, 디지털신호 수신장치는 다시 안정상태가 된다.

【발명의 효과】

- <44> 상술한 바와 같이 본 발명에 의하면, 판정궤환등화기의 구조를 자력 등화알고리즘을 적용할 수 있도록 수정함으로써, 훈련열의 도움없이 잔류오차 성능이 우수하며 열악한 채널환경에서도 안정적으로 동작하는 등화기를 구현할 수 있다.
- <45> 또한, 위상동기검출기에 의해 등화 알고리즘과 계수 갱신률, 루프대역폭이 자동으로 전환됨으로써 초기 등화상태에서 자력등화와 빠른 주파수 오프셋포착이 가능하고, 안정상태에서 작은 잔류오차를 얻을 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

초기에는 위상의 영향을 받지 않는 자력 등화알고리즘에 의해 동작하고, 상기 자력 등화알고리즘에 의해 소정시간동안 동작된 후에 판정지향 등화알고리즘에 의해 동작하여, 채널에 의한 수신신호의 진폭왜곡을 보상하는 등화부;

소정 왜곡이 보상된 신호로부터 원신호를 판정하는 원신호 판정부;

초기 등화단계에서 소정시간 경과후에 동작하여, 상기 원신호 판정부에 입력되는 신호와 판정된 원신호와의 위상에러를 검출하고, 상기 위상에러를 포함한 주파수 옵셋을 보상하되, 상기 보상된 주파수 옵셋이 소정범위 내에 있으면, 위상동기신호를 출력하는 반송파복구부 & 위상동기검출부;

상기 반송파복구부 & 위상동기검출부에서 보상된 위상만큼을 다시 원상태로 복구시켜 상기 등화기에 출력하는 재회전부; 및

상기 반송파복구부 & 위상동기검출부에서 출력된 위상동기신호와, 상기 재회전부에서 출력된 위상보상을 환원시킨 정현파를 수신하여, 등화기의 계수를 갱신하기 위한 에러를 발생하고, 상기 에러에 의해 그에 적합한 등화기의 계수를 갱신하는 등화기 계수 갱신부를 포함하는 디지털신호 수신장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 등화부는

순방향등화기 ;

역방향등화기;

상기 순방향등화기와 역방향등화기의 출력을 가산하는 가산기; 및

초기 등화단계에서 자력 등화알고리즘에 의해 등화되도록 상기 가산기의 출력을 선택하고, 상기 반송파복구부 & 위상동기검출부에서 위상동기신호가 출력되면 판정지향 알고리즘에 의해 등화되도록 상기 재회전부의 출력을 선택하여, 상기 역방향등화기에 출력하는 등화알고리즘 변환부를 포함함을 특징으로 하는 디지털신호 수신기.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 반송파복구부 & 위상동기검출부는

상기 원신호판정부에 입력된 신호와 원신호간의 위상에러를 검출하는 위상에러검출기;

상기 위상에러검출기에서 위상이 동기되어 주파수오프셋이 소정 범위내에 있으면, 위상동기신호(Lock)를 출력하는 위상동기검출기;

상기 위상에러검출기에서 위상이 동기되지 않으면, 위상을 동기시키도록 동작하는 위상동기루프기;

'1' 또는 상기 위상동기루프기에서 출력되는 정현파를 선택하는 선택기;

상기 등화기에서 출력된 신호와 상기 선택기에서 출력된 신호를 승산하는 곱셈기; 및

상기 위상동기검출기에서 출력되는 신호에 따라, '1' 또는 상기 위상동기루프기의 출력이 선택되도록 상기 선택기를 제어하는 카운터를 포함함을 특징으로 하는 디지털신호 수신기.

【청구항 4】

제1항에 있어서, 상기 재회전부는

공액복소수발생기 ;

상기 공액복소수발생기에서 출력되는 복소수와 상기 원신호판정부에서 출력되는 정현파를 승산하는 곱셈기를 포함함을 특징으로 하는 디지털신호 수신기.

【청구항 5】

제1항에 있어서, 상기 등화기 계수 갱신부는

등화기에서 출력되는 신호와 재회전부에서 출력되는 신호를 입력으로 하고, 초기에는 상기 등화기에서 출력되는 신호에 따른 등화기갱신용 에러를 발생하다가, 상기 위상동기검출기에서 위상동기신호가 입력되면 상기 재회전부에서 출력되는 신호에 따른 등화기갱신용 에러를 발생시키는 에러발생기; 및

상기 에러발생기에서 출력되는 에러에 따라 순방향등화기의 계수를 갱신하기 위한 제1 계수 갱신기 및 역방향등화기의 계수를 하기 위한 제2 계수갱신기를 포함함을 특징으로 하는 디지털신호 수신기.

【청구항 6】

제3항에 있어서, 상기 위상동기루프기는 반송파 복구부가 초기에 동작할 때, 주파수 옵셋을 빠르게 포착하도록 루프대역을 크게함을 특징으로 하는 디지털신호 수신기.

【청구항 7】

제3항에 있어서, 상기 카운터는 수신신호의 심볼수를 카운트하여 상기 선택기를 제어함을 특징으로 하는 디지털신호 수신기.

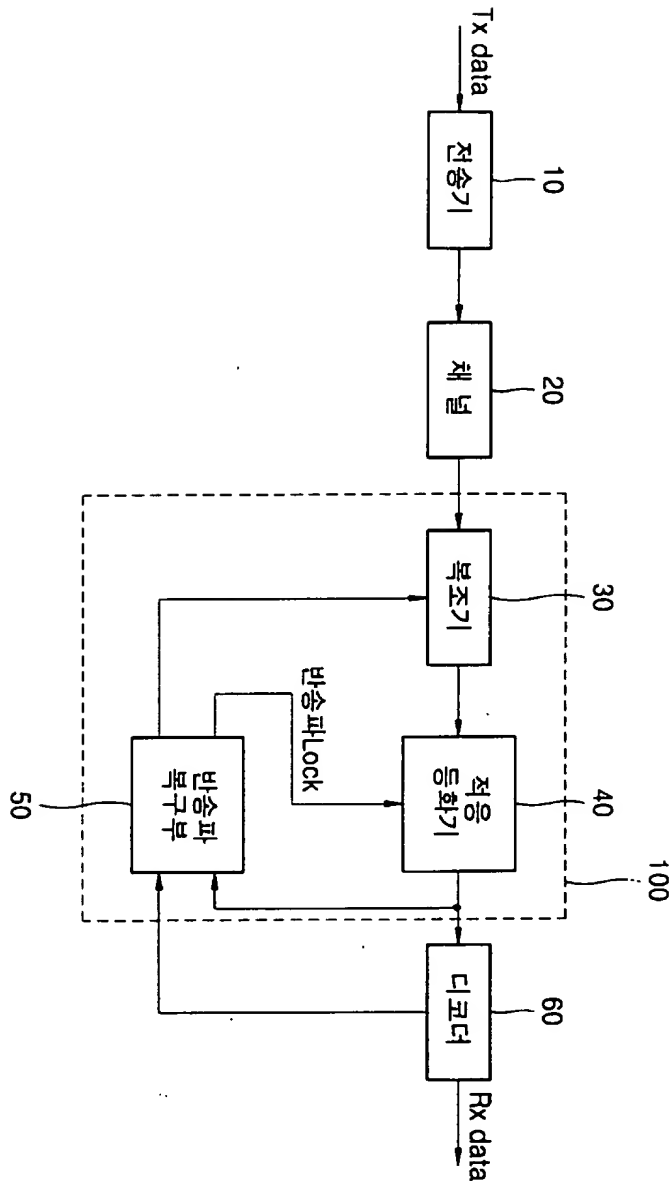
【청구항 8】

수신신호의 진폭왜곡을 보상하는 등화기와, 수신신호의 주파수오프셋을 보상하는 반송파복구부와, 상기 주파수오프셋이 복구된 신호와 원신호판정부의 출력을 비교하여, 그 오차값이 소정 임계값이하로 내려가면 포착신호를, 상기 임계값이상이면 폴림신호를 발생하는 위상동기검출부를 포함한 디지털신호 수신장치를 이용한 디지털신호를 수신하는 방법에 있어서,

- (a) 상기 위상동기검출부에서 출력된 신호가 폴림신호인가를 판단하는 과정;
- (b) 상기 (a)과정에서, 폴림신호가 출력되면, 상기 반송파복구부가 동작하지 않고, 위상의 영향을 받지 않는 자력등화 알고리즘으로 동작하여, 수신신호의 왜곡성분을 보상하는 과정; 및
- (c) 상기 (a)과정에서, 포착신호가 출력되면, 상기 반송파복구부를 동작시켜, 판정지향 알고리즘으로 전환시켜 동작하여, 수신신호의 왜곡성분을 보상하여 신호를 수신하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 디지털신호 수신방법.

【도면】

【도 1】



【도 2】

